

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002年4月25日 (25.04.2002)

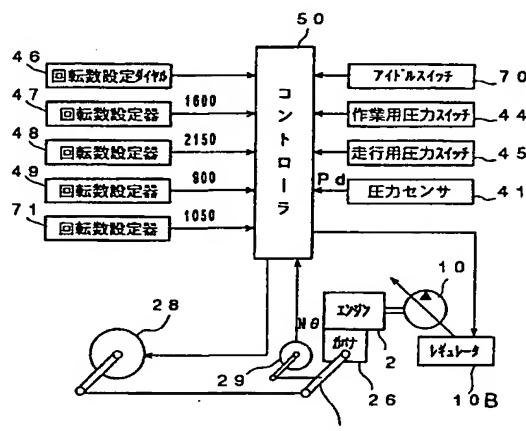
PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/33239 A1

- (51) 国際特許分類: F02D 29/00, 29/04, 29/04
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/09254
- (22) 国際出願日: 2001年10月22日 (22.10.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2000-320761
2000年10月20日 (20.10.2000) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 日立建機株式会社 (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD) [JP/JP]; 〒112-0004 東京都文京区後楽二丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 一村和弘 (ICHIMURA, Kazuhiro) [JP/JP]; 〒315-0052 茨城県新治郡千代田町下稻吉2394-3 Ibaraki (JP). 新家俊彦
- (SHINYA, Toshihiko) [JP/JP]; 〒278-0031 千葉県野田市中根196-15 Chiba (JP).
- (74) 代理人: 永井冬紀 (NAGAI, Fuyuki); 〒100-0013 東京都千代田区霞が関三丁目2番4号 霞山ビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国(国内): CN, KR, US.
- (84) 指定国(広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- 規則4.17に規定する申立て:
— CN, KR, ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR) の指定のための出願し及び特許を与えられる出願人の資格に関する申立て (規則4.17(ii))
— USのみのための発明者である旨の申立て (規則4.17(iv))
- 添付公開書類:
— 國際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: HYDRAULIC TRAVELING VEHICLE AND METHOD OF CONTROLLING SPEED OF PRIME MOVER OF HYDRAULIC TRAVELING VEHICLE

(54) 発明の名称: 油圧走行車両および油圧走行車両の原動機回転数制御方法



- 2...ENGINE
10B...REGULATOR
26...GOVERNOR
41...PRESSURE SENSOR
44...PRESSURE SWITCH FOR OPERATION
45...PRESSURE SWITCH FOR TRAVELING
46...SPEED SETTING KNOB
- 47...SPEED SETTER
48...SPEED SETTER
49...SPEED SETTER
50...CONTROLLER
70...IDLE SWITCH
71...SPEED SETTER

(57) Abstract: A method of controlling the speed of the prime mover of a hydraulic traveling vehicle, comprising the steps of stopping the operation of an accelerator pedal during idle control with an accelerator switch turned on, closing a slow down switch and switching an idle selector switch to a contact (a) when the stop of operation of the accelerator pedal is detected for a specified time, slowing down the speed of an engine by an instruction from a slow down control part, and switching the idle selector switch to a contact (c) when the stop of operation of an operation lever is detected for a specified time, whereby the speed of the engine can be immediately controlled to an idle speed.

WO 02/33239 A1

[続葉有]



(57) 要約:

アクセルスイッチがオンのアイドル制御時に、アクセルペダルの操作を停止する。アクセルペダルの操作停止が所定時間検出されると、スローダウンスイッチを閉じるとともに、アイドル切換スイッチを接点aに切り換える。そして、スローダウン制御部からの指令により、エンジン回転数をスローダウンさせる。一方、操作レバーの操作停止が所定時間検出されると、アイドル切換スイッチを接点cに切換える。これにより、エンジン回転数を即座にアイドル回転数に制御する。

明細書

油圧走行車両および油圧走行車両の原動機回転数制御方法

本出願は、日本国特許出願 2000-320761 号（2000年10月20日出願）を基礎として、その内容は引用文としてここに組み込まれる。

技術分野

本発明は、ホイール式油圧ショベル等の油圧走行車両および油圧走行車両の原動機回転数制御方法に関する。

背景技術

ホイール式油圧ショベル等の油圧走行車両における車速調整方式としては、一般に、走行ペダルの踏み込み量に応じてエンジン回転数とコントロールバルブを制御するアクセル制御方式と、エンジン回転数が一定のもと、走行ペダルの踏み込み量に応じてコントロールバルブを制御するバルブ制御方式とがある。アクセル制御方式では、走行ペダルを解放したときにエンジンの回転数は低下する。一方、バルブ制御方式では、走行ペダルを解放してもエンジン回転数は一定のままである。

燃料を節約し騒音を低減するためには、必要時以外はできるだけエンジン回転数を抑えることが望ましい。特に、バルブ制御方式のものでは、アクセルペダルを解放してもエンジン回転数は低下しないため、非走行時に回転数を下げる必要性が高い。この場合、走行中に、走行ペダルを解放したときにエンジン回転数を一気に走行用のアイドル回転数まで下げると、エンジンによって駆動される油圧ポンプからの圧油内にキャビテーションが発生するおそれがある。また、作業時にフロントアタッチメントの操作レバーを離したときにエンジン回転数をゆっくりと作業用のアイドル回転数に下げたのでは、燃費や騒音低減にとって無駄が大きい。

発明の開示

本発明の目的は、エンジン回転数をアイドル回転数まで適切に低減することが

できる油圧走行車両および油圧走行車両の原動機回転数制御方法を提供することにある。

上記目的を達成するために、本発明による油圧走行車両は、原動機で駆動される油圧ポンプと、油圧ポンプから吐出される圧油で駆動される走行用油圧モータと、油圧ポンプから吐出される圧油で駆動される少なくとも1つの作業用油圧アクチュエータと、走行用油圧モータの回転数を調節するアクセルペダルと、作業用油圧アクチュエータを操作する操作レバー装置と、原動機の回転数を調節する回転数調節装置と、回転数調節装置を制御する回転数制御装置とを備える。そして、回転数制御装置は、走行状態から非走行状態へ移行すると、原動機の回転数を走行用のアイドル回転数まで低減し、作業状態から非作業状態へ移行すると、原動機の回転数を作業用のアイドル回転数まで低減するように、回転数調節装置を制御する。

回転数制御装置は、走行状態から非走行状態へ移行すると、原動機の回転数を徐々に走行用のアイドル回転数まで低減し、作業状態から非作業状態へ移行すると、原動機の回転数を即座に作業用のアイドル回転数まで低減するように、回転数調節装置を制御することが好ましい。

上記目的を達成するために、本発明による油圧走行車両は、原動機で駆動される油圧ポンプと、油圧ポンプから吐出される圧油で駆動される走行用油圧モータと、油圧ポンプから吐出される圧油で駆動される少なくとも1つの作業用油圧アクチュエータと、走行用油圧モータの回転数を調節するアクセルペダルと、作業用油圧アクチュエータを操作する操作レバー装置と、アクセルペダルと操作レバー装置がともに非操作の第1の状態と、アクセルペダルが操作かつ前記操作レバー装置が非操作の第2の状態と、アクセルペダルが非操作かつ操作レバー装置が操作の第3の状態とをそれぞれ検出する状態検出装置と、原動機の回転数を調節する回転数調節装置と、回転数調節装置を制御する回転数制御装置とを備える。そして、回転数制御装置は、状態検出装置により第2の状態から第1の状態への移行が検出された後、第1の状態が所定時間検出されると原動機の回転数を徐々に走行用のアイドル回転数まで低減し、第3の状態から第1の状態への移行が検出された後、第1の状態が所定時間検出されると原動機の回転数を即座に作業用のアイドル回転数まで低減するように、回転数調節装置を制御する。

回転数制御装置は、アクセルペダルの操作量に拘わらず原動機の回転数が一定となるように回転数調節装置を制御するとともに、アクセルペダルの操作量に応じて走行用油圧モータへ供給される圧油量を制御するようにしてもよい。

回転数制御装置におけるアイドル回転数制御を指令するアイドルスイッチをさらに備え、回転数制御装置は、アイドルスイッチによる指令が出力されたときにアイドル回転数制御を行うことが好ましい。回転数制御装置は、アイドルスイッチによる指令が出力されていないとき、原動機の回転数を、走行時の所定の最高回転数または作業時の所定の最高回転数と所定の最小回転数との間で、アクセルペダルの操作状態と操作レバー装置の操作状態とに基づいて変化させるように回転数調節装置を制御するようにしてもよい。

回転数調節装置は、運転室に設けられた操作部材と、回転数制御装置からの信号に応じて原動機の回転数を調節するアクチュエータとを有することが好ましい。

原動機の回転数を走行用のアイドル回転数に低減することを判断する所定時間は、原動機の回転数を作業用のアイドル回転数に低減することを判断する所定時間よりも長い。

また、本発明は、原動機で駆動される油圧ポンプと、油圧ポンプから吐出される圧油で駆動される走行用油圧モータと、油圧ポンプから吐出される圧油で駆動される少なくとも1つの作業用油圧アクチュエータと、走行用油圧モータの回転数を調節するアクセルペダルと、作業用油圧アクチュエータを操作する操作レバー装置と、原動機の回転数を調節する回転数調節装置と、回転数調節装置を制御する回転数制御装置とを備えた油圧走行車両の原動機回転数制御方法にも適用される。上記目的を達成するために、油圧走行車両が走行状態から非走行状態へ移行すると、原動機の回転数を徐々に走行用のアイドル回転数まで低減し、油圧走行車両が作業状態から非作業状態へ移行すると、原動機の回転数を即座に作業用のアイドル回転数まで低減する。

上述したように、本発明による油圧走行車両および油圧走行車両の原動機回転数制御方法は、油圧走行車両が走行状態から非走行状態へ移行すると、原動機の回転数をアイドル回転数まで低減し、作業状態から非作業状態へ移行すると、原動機の回転数を作業用のアイドル回転数まで低減する。これにより、燃料を節約し騒音を低減することができる。さらに、油圧走行車両が走行状態から非走行状

態へ移行すると、原動機の回転数を走行用のアイドル回転数まで徐々に低減する。これにより、走行停止時のキャビテーションを防止することができる。また、油圧走行車両が作業状態から非作業状態へ移行すると、原動機の回転数を作業用のアイドル回転数まで即座に低減する。これにより、作業停止時に燃料を節約し、騒音を効率的に低減することができる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明によるホイール式油圧ショベルの油圧回路図。

図2は、図1の走行油圧回路の詳細を示す図。

図3は、図2の可変容量ポンプのP-q-p線図。

図4は、作業用パイロット油圧回路のうちブームパイロット回路を示す図。

図5は、操作レバーの操作／非操作とアクセルペダルの操作／非操作を検出する回路を示す図。

図6は、エンジン回転数を制御する制御回路のブロック図。

図7は、図6に示す制御回路の詳細を説明する図。

図8は、エンジン回転数スローダウンの一特性を示す図。

図9は、切換回路におけるアイドル制御プログラムの処理手順を示すフローチャート。

図10は、コントローラにおけるエンジン回転数の制御プログラムの処理手順を示すフローチャート。

図11は、制御回路の動作を説明するタイムチャート。

図12は、制御回路の動作を説明するタイムチャート。

図13は、制御回路の動作を説明するタイムチャート。

図14は、制御回路の動作を説明するタイムチャート。

発明を実施するための最良の形態

図1～図12を用いて、本発明をホイール式油圧ショベルに適用した場合について説明する。ホイール式油圧ショベルは、ホイール式の走行体と、走行体上に旋回可能に連結された旋回体と、旋回体に取り付けられた作業用アタッチメントとを有する。

図1は、本発明によるホイール式油圧ショベルの油圧回路図である。この油圧回路は、不図示のエンジンにより駆動されるメインポンプ10、20と、メインポンプ10に対して直列に配設された4つのコントロールバルブ11～14と、メインポンプ20に対して直列に配設された5つのコントロールバルブ21～25とを有する。さらに、コントロールバルブ11、25により制御された圧油により駆動される走行モータ1と、コントロールバルブ12により制御された圧油により駆動されるバケットシリンダ32と、コントロールバルブ13、23により制御された圧油により駆動されるブームシリンダ33と、コントロールバルブ14、22により制御された圧油により駆動されるアームシリンダ34と、コントロールバルブ21により制御された圧油により駆動される旋回モータ35とを備えている。コントロールバルブ24は予備のコントロールバルブである。

走行モータ1、ブームシリンダ33、アームシリンダ34はメインポンプ10、20からの圧油が合流して動作速度を高速化する合流回路で駆動される。パイロットポンプ10Aは後述するパイロット回路へパイロット圧油を供給するとともに、後述するアクセルペダルの操作／非操作、操作レバーの操作／非操作の検出回路（図5）にも供給される。

図2は、図1に示した走行油圧回路の詳細を示す図である。なお、図2の走行油圧回路は、図1の一方のメインポンプ10と走行用コントロールバルブ11について示す。図2に示すように、エンジン（原動機）2により駆動される可変容量型メインポンプ10からの吐出油は、コントロールバルブ11によりその方向および流量が制御され、カウンタバランスバルブ3を内蔵したブレーキバルブ4を経て可変容量型走行モータ1に供給される。走行モータ1の回転はトランスミッショングループ5によって変速される。変速された走行モータ1の回転は、プロペラシャフト6、アクスル7を介してタイヤ8に伝達され、ホイール式油圧ショベルを走行させる。メインポンプ10とコントロールバルブ11の間の管路には、圧力センサ41が設けられている。圧力センサ41は、走行駆動圧力（モータ駆動圧）としてメインポンプ10のポンプ圧力を検出する。トランスミッショングループ5の変速比は、不図示のレバー操作によりロースピードレンジ／ハイスピードレンジのいずれかに決定される。

メインポンプ10の傾軸量はポンプレギュレータ10Bにより調整される。ボ

ンプレギュレータ 10 B はトルク制限部を備える。このトルク制限部にポンプ吐出圧力がフィードバックされ、馬力制御が行なわれる。図 3 に、メインポンプ 10 のポンプ圧力 P とポンプ傾転量 q_p の関係 ($P - q_p$ 線図) を示す。馬力制御は、図 3 に示すような $P - q_p$ 線図に基づいて行われる。ポンプ吐出圧力 P とポンプ傾転量 q_p によって決定される負荷がエンジン出力を上回らないように、レギュレータ 10 B によってメインポンプ 10 のポンプ傾転量 q_p が制御される。すなわち、上述したフィードバック圧力 P がレギュレータ 10 B に導かれると、図 3 に示す $P - q_p$ 線図に沿ってポンプ傾転量 q_p が制御される。

なお、本発明の実施の形態においては、後述するように走行時の最高回転数は 1600 r p m、高馬力走行時の回転数は 2150 r p m、作業時の最高回転数は 1950 r p m にそれぞれ制御される。

走行モータ 1 の傾転量はレギュレータ 1 A で調整される。レギュレータ 1 A は、モータ駆動圧に応じたパイロット圧が作用するように構成されている。これによって、モータ傾転量 q_m は例えば大小 2 段階に切り換えられる。すなわち、モータ駆動圧が所定値 P_1 以上になると、レギュレータ 1 A に所定値以上のパイロット圧が作用してモータ傾転量 q_m は最大に設定される。また、モータ駆動圧が所定値 P_1 未満では、モータ傾転量 q_m は最小に設定される。

パイロット回路は、パイロットポンプ 10 A と、アクセルペダル 15 の踏込みに応じてパイロット 2 次圧力を発生する一対の走行パイロットバルブ 16 A, 16 B とを有する。さらに、パイロットバルブ 16 A, 16 B に後続し、パイロットバルブ 16 A, 16 B への戻り油を遅延する一対のスローリターンバルブ 17 A, 17 B を有する。

アクセルペダル 15 は、その前側の踏み込み操作（前踏み）および後側の踏み込み操作（後踏み）により、それぞれ前方向および後方向へ回動可能である。アクセルペダル 15 の前踏みによりパイロットバルブ 16 A が駆動され、後踏みによりパイロットバルブ 16 B が駆動される。これによって、パイロット回路からのパイロット圧がコントロールバルブ 11 のパイロットポートに作用する。コントロールバルブ 11 は、パイロット圧に応じて F 位置または R 位置に切り換えられる。その結果、メインポンプ 10 からの圧油が走行モータ 1 に作用し、ペダル操作量に応じた速度で走行モータ 1 が回転し、車両が走行する。なお、本実施の

形態では、アクセルペダル 15 の操作量に応じて原動機回転数が変化する、いわゆるアクセル制御ではなく、アクセルペダル 15 の操作量に応じてコントロールバルブ 11 の開度を制御する、いわゆるバルブ制御によって車速を調整する。バルブ制御方式では、アクセルペダル 15 からのパイロット圧を検出するセンサなどが不要である。

アクセルペダル 15 の前踏みによる車両走行中にペダル操作をやめると、走行パイロットバルブ 16 A がパイロットポンプ 10 A からの圧油を遮断し、その出口ポートがタンクと連通される。コントロールバルブ 11 のパイロットポートに作用していた圧油は、スローリターンバルブ 17 A、走行パイロットバルブ 16 A を介してタンクに戻る。このとき、スローリターンバルブ 17 A の絞りにより戻り油が絞られるから、コントロールバルブ 11 は徐々に中立位置に切り換わる。コントロールバルブ 11 が中立位置に切り換わると、メインポンプ 10 からの吐出油はタンクへ戻る。走行モータ 1 への駆動圧油の供給が遮断され、カウンタバランスバルブ 3 も図示の中立位置に切り換わる。

この場合、車両は慣性力により走行を続ける。走行モータ 1 はモータ作用からポンプ作用に変わり、図中 B ポート側が吸入、A ポート側が吐出となる。走行モータ 1 からの圧油は、カウンタバランスバルブ 3 の中立位置の絞り（中立絞り）により絞られる。これにより、カウンタバランスバルブ 3 と走行モータ 1 との間の圧油の圧力が上昇して走行モータ 1 にブレーキ圧として作用する。その結果、走行モータ 1 はブレーキトルクを発生し車両を制動させる。ポンプ作用中に吸入油量が不足すると、走行モータ 1 にはメイクアップポート 18 より油量が補充される。ブレーキ圧はリリーフバルブ 19 A、19 B により、その最高圧力が規制される。

ホイール式油圧ショベルの作業アタッチメントは、例えば、ブーム、アーム、バケットからなる。ホイール式油圧ショベルの運転室にはアーム用、ブーム用およびバケット用のパイロット操作レバーがそれぞれ設けられている。図 4 は作業アタッチメント用パイロット回路を代表してブームパイロット回路を示している。ブーム操作レバー B L を操作すると、パイロットポンプ 10 A からの圧油はブーム操作レバー B L の操作量に応じて減圧弁（パイロットバルブ） P V で減圧される。パイロットバルブ P V で減圧されたパイロットポンプ 10 A からの圧力に応

じて、油圧パイロット切換式のブーム用コントロールバルブ13、23（図1）が切換わる。これにより、メインポンプ10からの吐出油がコントロールバルブ13、23を介してブームシリンダ33に導かれ、ブームシリンダ33の伸縮によりブームが起伏動する。ブーム操作レバーBLをブーム上げ側に操作すると、ブームシリンダ33のボトム側に圧油が供給される。ブーム操作レバーBLをブーム下げ側に操作すると、ブームシリンダ33のロッド側に圧油が供給される。

本発明は、車両を走行させる走行モータ1の回転を調節するアクセルペダル15の操作状態と、作業アタッチメントを操作する操作レバーの操作状態を検出し、それぞれの操作状態に応じてエンジン回転数を制御するものである。以下に、アクセルペダル15の操作状態と操作レバーの操作状態の検出方法について説明する。

図5は、アクセルペダル15の操作／非操作状態と、操作レバーの操作／非操作状態とを検出する回路を説明する図である。パイロットポンプ10Aからの吐出油は、管路L1を介してバケット用コントロールバルブ12、ブーム用コントロールバルブ13、アーム用コントロールバルブ14、旋回用コントロールバルブ21、アーム用コントロールバルブ22、ブーム用コントロールバルブ23および予備用コントロールバルブ24を通ってタンクへ導かれる。さらに、パイロットポンプ10Aからの吐出油は、管路L2を介して走行モータ用コントロールバルブ11および25を通ってタンクへ導かれる。

管路L1、L2にはそれぞれ絞り42、43が設けられている。絞り42、43の下流側の管路L1、L2には、作業用圧力スイッチ44と走行用圧力スイッチ45とがそれぞれ設けられている。コントロールバルブ12～14、21～24のいずれか一つが操作されると、管路L1は遮断され、絞り42の下流側の管路L1の圧力が上昇する。これにより、作業用圧力スイッチ44がオンし、コントロールバルブ12～14、21～24、すなわち操作レバーの操作が検出される。同様に、コントロールバルブ11、25が操作されると、管路L2は遮断され、絞り45の下流側の管路L2の圧力が上昇する。これにより、走行用圧力スイッチ45がオンし、コントロールバルブ11、25、すなわちアクセルペダル15の操作が検出される。

つぎに、上述したように検出したアクセルペダル15の操作状態および操作レ

バーの操作状態に応じてエンジン回転数を制御する制御回路について説明する。図6はエンジン回転数を制御する制御回路のブロック図である。C P Uなどで構成されるコントローラ50により各機器が制御される。

エンジン2のガバナ26はリンク機構27を介してパルスモータ28に接続され、パルスモータ28の回転によりエンジン回転数が制御される。すなわち、パルスモータ28の正転でエンジン回転数が上昇し、逆転でエンジン回転数が低下する。このパルスモータ28の回転は、コントローラ50からの制御信号により制御される。ガバナ26にはリンク機構27を介してポテンショメータ29が接続されている。ポテンショメータ29は、エンジン2の回転数に応じたガバナレバー角度を検出する。検出したガバナレバー角度は、エンジン制御回転数N0としてコントローラ50に入力される。

コントローラ50にはまた、運転室からの操作によりエンジン回転数を設定する回転数設定ダイヤル46と、アイドル回転数制御を指令するアイドルスイッチ70と、図1に示した圧力センサ41と、図5に示した作業用圧力スイッチ44、走行用圧力スイッチ45と、上述した走行時の最高回転数1600 r p mを設定する回転数設定器47と、上述した高馬力走行時の回転数2150 r p mを設定する回転数設定器48と、所定の最小回転数（例えば900 r p m）を設定する回転数設定器49と、所定のアイドル回転数（例えば1050 r p m）を設定する回転数設定器71とがそれぞれ接続されている。なお、回転数設定ダイヤル46では900 r p m～1950 r p mの範囲で回転数が設定される。また、走行用のアイドル回転数と作業用のアイドル回転数はともに等しい値（1050 r p m）に設定される。

図7はコントローラ50におけるエンジン回転数制御処理の詳細を説明する概念図である。関数発生器51は、予め定められた図示のような特性により回転数設定ダイヤル（ポテンショメータ）46からの信号Vに対応する目標回転数（ダイヤル回転数）Naを出力する。目標回転数Naは、最小値選択回路53に入力される。回転数設定器47に設定された所定回転数1600 r p mは、回転数制限スイッチ52が閉じているとき、最小値選択回路53に入力される。最小値選択回路53では、設定回転数1600 r p mとダイヤル回転数Naとを比較し、2入力の最大値を選択する。回転数制限スイッチ52は、以下のようない戒成信号

により閉じられる。

走行用圧力スイッチ45からのオン／オフ信号は、タイマ54と故障判定回路55にそれぞれ入力される。タイマ54は、走行用圧力スイッチ45からのオン信号を所定時間 t_0 （例えば2秒）計時すると、閉成信号出力器56に所定の信号を出力する。閉成信号出力器56は、タイマ54からの信号に応じて閉成信号を出力し、閉成信号スイッチ57を経て回転数制限スイッチ52を閉じる。閉成信号出力器56は、タイマ54によって所定時間 t_0 が計時された後は、タイマ54の状態に拘わらずリセット信号が入力されるまで閉成信号を続けて出力する。タイマ54は、走行用圧力スイッチ45からのオフ信号により、またはオン信号の所定時間 t_0 の計時によりリセットされる。

作業用圧力スイッチ44からのオン／オフ信号は、閉成信号出力器56と閉成信号スイッチ57にそれぞれ入力される。閉成信号出力器56は、作業用圧力スイッチ44からオン信号（リセット信号）が入力されると、閉成信号の出力を停止する。閉成信号スイッチ57は、作業用圧力スイッチ44からのオン信号によって開放され、オフ信号によって閉じられる。

故障判定回路55は、走行用圧力スイッチ45の故障を判定する。走行用圧力スイッチ45は、正常時には5Vの入力に対して0.5V（オフ信号）、あるいは4.5V（オン信号）を出力するように調整されている。故障判定回路55は、走行用圧力スイッチ55が異常信号を出力すると回転数制限スイッチ52に閉成信号を出力する。なお、故障判定回路55は、走行用圧力スイッチ45が5Vを出力するとスイッチ45の断線と判定し、0Vを出力するとスイッチ45のショートと判定する。これによって、走行用圧力スイッチ45の故障時には、回転数制限スイッチ52が閉じられる。

関数発生器58には、モータ駆動圧力を検出する圧力センサ41が接続されている。関数発生器58は、圧力センサ41からの検出信号 P_d が所定値（例えば、モータ傾転量 q_m の切換圧力 P_1 ）以上になるとハイレベル信号を出力し、所定値未満ではローレベル信号を出力する。

アンドゲート59には、走行用圧力スイッチ45と関数発生器58とが接続されている。アンドゲート59は、走行用圧力スイッチ45がオン、すなわち、走行用圧力スイッチ45から4.5Vが入力され、かつ関数発生器58からハイレ

ベル信号が出力されると設定切換スイッチ 6 1 に切換信号を出力する。設定切換スイッチ 6 1 は、アンドゲート 5 9 からの切換信号に応じて接点 b から接点 a に切り換える。設定切換スイッチ 6 1 の各接点 a, b はそれぞれ回転数設定器 4 8, 4 9 に接続されている。設定切換スイッチ 6 1 が接点 a に切り換えられると、回転数設定器 4 8 の設定回転数 2 1 5 0 r p m が最大値選択回路 6 2 に入力される。設定切換スイッチ 6 1 が接点 b に切り換えられると、回転数設定器 4 9 の設定回転数 9 0 0 r p m が最大値選択回路 6 2 に入力される。

最大値選択回路 6 2 では、設定回転数 2 1 5 0 r p m または 9 0 0 r p m と、最小値選択回路 5 3 で選択された回転数とを比較し、その最大値を選択する。

アイドルスイッチ 7 0 からのオン／オフ信号と、作業用圧力スイッチ 4 4 からのオン／オフ信号と、走行用圧力スイッチ 4 5 からのオン／オフ信号はそれぞれ切換回路 6 3 に入力される。切換回路 6 3 では後述する処理を実行し、スローダウンスイッチ 6 4 に開閉信号を出力するとともに、アイドル切換スイッチ 6 6 に切換信号を出力する。アイドル切換スイッチ 6 6 の接点 a はスローダウン制御部 6 5 に、接点 b は最大値選択回路 6 2 に、接点 c はアイドル回転数を設定する回転数設定器 7 1 にそれぞれ接続されている。

スローダウン制御部 6 5 は、スローダウンスイッチ 6 4 がオンすると所定のスローダウン制御を行い、オフするとスローダウン制御をリセットする。スローダウン制御とは、エンジン回転数を所定のアイドル回転数 1 0 5 0 r p m までゆっくりと下げる制御である。

図 8 (a)、(b) に、スローダウン制御によるエンジン回転数の変化を示す。図 8 (a)、(b) の横軸は時間 t を、縦軸はエンジン回転数を示す。図 8 (a) に示すように、スローダウンスイッチ 6 4 がオンすると、一定の割合（直線の傾き）でエンジン回転数（例えば 1 9 5 0 r p m, 1 6 0 0 r p m）をアイドル回転数 1 0 5 0 r p m まで低下させる。なお、図 8 (b) に示すように、エンジン回転数をアイドル回転数まで低下させるための時間を、エンジン回転数によらず一定としてもよい。以上のスローダウン制御は、後述するように、操作レバーの非操作時にアクセルペダル 1 5 を離したときに行い、アクセルペダル 1 5 の非操作時に操作レバーを離したときには行わない。

図 9 は、上述した切換回路 6 3 における処理を説明するためのフローチャート

である。以下、図9のフローチャートを用いて切換回路63での信号切換の処理について説明する。

ステップS1で、走行用圧力スイッチ45からの信号により、車両が走行状態か否かを判定する。走行用圧力スイッチ45がオン信号を出力し、走行状態と判定されるとステップS2に進み、フラグに1をセットする。次いで、ステップS3でスローダウンスイッチ64に開信号を出力する。ステップS4では、不図示の切換タイマをリセットする。ステップS5で、アイドル切換スイッチ66を接点bへ切り換える信号を出力し、リターンする。

一方、走行用圧力スイッチ45がオフ信号を出力すると、ステップS1が否定されてステップS6に進む。ステップS6では作業用圧力スイッチ44からの信号により作業状態か否かを判定する。作業用圧力スイッチ44がオン信号を出力し、作業状態と判定されるとステップS7に進み、フラグに0をセットしてステップS3に進む。

作業用圧力スイッチ44がオフ信号を出力し、ステップS6が否定されるとステップS8に進む。ステップS8では、アイドルスイッチ70がオンか否かを判定する。ステップS8でアイドルスイッチ70がオンだと肯定判定されるとステップS9に進み、否定判定されるとステップS4に進む。ステップS9では切換タイマをセットする。なお、切換タイマは一旦セットされると、ステップS4でリセットされるまで計時を続行する。

次いで、ステップS10でフラグの値を判定する。フラグが0のとき、すなわち直前が作業状態であったときはステップS11に進む。ステップS11では、切換タイマが所定時間T1（例えば3.5秒）を計時したか否かを判定する。ステップS11で切換タイマが所定時間T1計時したと判定されるとステップS12に進む。ステップS12では、アイドル切換スイッチ66を接点cへ切り換える信号を出力し、リターンする。一方、ステップS11で切換タイマの計時時間が所定時間T1未満であると判定されると、ステップS5に進む。

ステップS10で、フラグが1のとき、すなわち直前が走行状態であったときはステップS13に進む。ステップS13では切換タイマが所定時間T2（例えば5秒）を計時したか否かを判定する。ステップS13で切換タイマが所定時間T2計時したと判定されると、ステップS14へ進む。ステップS14では、ス

ローダウンスイッチ 6 4 に閉信号を出力する。次いで、ステップ S 1 5 で、アイドル切換スイッチ 6 6 を接点 a へ切り換える信号を出力してリターンする。一方、ステップ S 1 3 で切換タイマの計時時間が所定時間 T 2 未満であると判定されると、ステップ S 5 に進む。

以上、図 9 のフローチャートを用いて説明したように、切換回路 6 3 ではアイドルスイッチ 7 0、作業用圧力スイッチ 4 4、走行用圧力スイッチ 4 5 の信号に基づいて、スローダウンスイッチ 6 4 およびアイドル切換スイッチ 6 6 の切換制御を行う。図 9 に示した切換回路 6 3 での処理により、アイドル切換スイッチ 6 6 が接点 a に切り換えられると、スローダウン制御部 6 5 からの回転数が回転数指令値 N_{in} としてサーボ制御部 6 7 に入力される。アイドル切換スイッチ 6 6 が接点 b に切り換えられると、最大値選択回路 6 2 で選択された回転数が回転数指令値 N_{in} としてサーボ制御部 6 7 に入力される。アイドル切換スイッチ 6 6 が接点 c に切り換えられると、アイドル回転数を設定する回転数設定器 7 1 に設定された回転数が回転数指令値 N_{in} としてサーボ制御部 6 7 に入力される。

サーボ制御部 6 7 は、入力された回転数指令値 N_{in} と、ポテンショメータ 2 9 により検出したガバナレバー 2 7 の変位量に相当する制御回転数 N_{θ} とを比較する。そして、サーボ制御部 6 7 は、回転数指令値 N_{in} と制御回転数 N_{θ} が一致するように、パルスモータ 2 8 を制御する。図 1 0 に、サーボ制御部 6 7 におけるパルスモータ 2 8 の制御の手順を示す。

ステップ S 2 1 で、回転数指令値 N_{in} と制御回転数 N_{θ} とをそれぞれ読み込む。ステップ S 2 2 では、制御回転数 N_{θ} から回転数指令値 N_{in} を引く ($N_{\theta} - N_{in}$)。その結果を回転数差 A として不図示のメモリに格納する。ステップ S 2 3 において、予め定めた基準回転数差 K を用いて、 $|A| \geq K$ か否かを判定する。ステップ S 2 3 で、 $|A| \geq K$ であると肯定判定されるとステップ S 2 4 に進む。ステップ S 2 4 では、回転数差 $A > 0$ か否かを判定する。

ステップ S 2 4 で、 $A > 0$ であると肯定判定されると、制御回転数 N_{θ} が回転数指令値 N_{in} よりも大きいということである。そこで、ステップ S 2 5 へ進み、エンジン回転数を下げるために、モータ逆転を指令する信号をパルスモータ 2 8 に出力する。これによりパルスモータ 2 8 が逆転しエンジン 2 の回転数が低下する。

一方、ステップS 2 4で、 $A \leq 0$ と判定されると、制御回転数 N_0 が回転数指令値 N_{in} よりも小さいということである。そこで、ステップS 2 6へ進み、エンジン回転数を上げるために、モータ正転を指令する信号をパルスモータ2 8に出力する。これにより、パルスモータ2 8が正転し、エンジン2の回転数が上昇する。

ステップS 2 3が否定判定されると、ステップS 2 7に進んでモータ停止信号をパルスモータ2 8に出力する。これによりエンジン2の回転数が一定値に保持される。ステップS 2 5～ステップS 2 7を実行すると始めに戻る。

以上、本発明による油圧走行車両の構成を説明した。図1 1～図1 4は、エンジン回転数と、圧力スイッチ、圧力センサ等との関係を示すタイムチャートである。以下、各種条件においての油圧走行車両の動作を図1 1～図1 4のタイムチャートを用いて説明する。

なお、図1 1、図1 2はアイドルスイッチ7 0がオフの場合のタイムチャートである。この場合、エンジン回転数は高馬力走行時の最高回転数2 1 5 0 r p mと最小回転数9 0 0 r p mとの間で制御される。図1 3、図1 4はアイドルスイッチがオンの場合のタイムチャートである。

(1) アイドルスイッチ7 0オフ、検出信号 $P_d < P_1$ 、ダイヤル回転数 $N_a = 1 9 5 0$ r p m

図1 1 (a)～(c)は、上記条件の下での作業用圧力スイッチ4 4、走行用圧力スイッチ4 5とエンジン回転数との関係を示すタイムチャートである。

圧力センサ4 1の検出信号 $P_d < P_1$ のとき、関数発生器5 8はローレベルを出力し、設定切換スイッチ6 1は接点bに切り換えられる。そして、回転数設定器4 9の設定回転数9 0 0 r p mが最大値設定回路6 2に入力される。最小値選択回路5 3には、回転数設定ダイヤル4 6のダイヤル回転数 $N_a = 1 9 5 0$ r p mが入力される。また、アイドルスイッチ7 0がオフのときは、前述した切換回路6 3での処理により、アイドル切換スイッチ6 6は常に接点bに切り換えられる(図9のステップS 5)。

操作レバーが非操作、かつアクセルペダル1 5が非操作のときは、作業用圧力スイッチ4 4、走行用圧力スイッチ4 5はともにオフ信号を出力する。これにより、回転数制限スイッチ5 2が開放され、最小値設定回路5 3および最大値設定

回路 6 2 でダイヤル回転数 $N_a = 1950 \text{ rpm}$ が選択される。選択されたダイヤル回転数 N_a は、回転数指令値 N_{in} としてサーボ制御部 6 7 に入力される。サーボ制御部 6 7 では、ポテンショメータ 2 9 からの検出値に相当する制御回転数 N_θ が回転数指令値 $N_{in} = 1950 \text{ rpm}$ と一致するようにパルスモータ 2 8 を制御する。これによって、エンジン回転数は、ダイヤル回転数 $N_a = 1950 \text{ rpm}$ に制御される。

上述した状態からアクセルペダル 1 5 を踏み込み操作して車両走行を開始する。走行用圧力スイッチ 4 5 はオン信号を出力し、タイマ 5 4 が起動する。タイマ 5 4 起動後、所定時間 t_0 ($= 2$) が経過すると閉成信号出力器 5 6 は閉成信号を出力する。閉成信号スイッチ 5 7 は、作業用圧力スイッチ 4 4 からのオフ信号により閉じられている。そのため、回転数制限スイッチ 5 2 は、閉成信号出力器 5 6 からの閉成信号により閉じられる。回転数設定器 4 7 の設定回転数 1600 rpm が最小値設定回路 5 3 に入力される。最小値設定回路 5 3、最大値選択回路 6 2 では、設定回転数 1600 rpm が選択される。アイドル切換スイッチ 6 6 は接点 b にあるので、サーボ制御部 6 7 でエンジン回転数は設定回転数 1600 rpm に制御される。その結果、ポンプ吐出量が制限されて走行モータ 1 の過回転が防止される(図 1 1 (a) の t_1)。

その後、アクセルペダル 1 5 の操作をやめると、タイマ 5 4 はリセットされる(t_2)。しかし、閉成信号出力器 5 6 は閉成信号を続けて出力し、エンジン回転数は設定回転数 1600 rpm に保たれる。これによって、信号待ち等でアクセルペダル 1 5 の操作をやめてもエンジン回転数は抑えられたままであり、燃費の悪化が防止される。

その状態(t_2)から操作レバーを操作すると、作業用圧力スイッチ 4 4 はオン信号を出力し、閉成信号出力器 5 6 をリセットして閉成信号の出力を停止するとともに、閉成信号スイッチ 5 7 を開放する(t_3)。その結果、回転数制限スイッチ 5 2 は開放され、最小値選択回路 5 3 ではダイヤル回転数 $N_a = 1950 \text{ rpm}$ が選択される。そのため、エンジン回転数はダイヤル回転数 $N_a = 1950 \text{ rpm}$ に制御される。これによって、操作レバーの操作によりエンジン回転数は即座にダイヤル回転数 $N_a = 1950 \text{ rpm}$ に制御され、作業性が向上する。

その後、操作レバーの操作をやめると、作業用圧力スイッチ 4 4 はオフ信号を

出力し、閉成信号スイッチ 5 7 を閉じる (t 4)。このとき、走行用圧力スイッチ 4 5 はオン信号を出力しておらず、閉成信号出力器 5 6 は閉成信号を出力しない。回転数制限スイッチ 5 2 は開放しており、エンジン回転数はダイヤル回転数 $N_a = 1950 \text{ rpm}$ のままである。これにより、操作レバーを繰り返し操作する場合にも、エンジン回転数はダイヤル回転数 $N_a = 1950 \text{ rpm}$ に保たれ、回転数の頻繁な変更が防止される。

図 11 (b) に示すように、車両走行時にエンジン回転数が設定回転数 1600 rpm に制御された状態 (t 5) で、操作レバーを操作すると、作業用圧力スイッチ 4 4 からのオン信号により閉成信号スイッチ 5 7 を開放する (t 6)。これによって、回転数制限スイッチ 5 2 が開放され、エンジン回転数はダイヤル回転数 $N_a = 1950 \text{ rpm}$ に制御される。

車両走行時に操作レバーを操作してエンジン回転数をダイヤル回転数 $N_a = 1950 \text{ rpm}$ とし (t 7)、その後、走行中に操作レバーの操作をやめる。操作レバーの操作をやめて作業用圧力スイッチ 4 4 がオフとなった状態で、走行用圧力スイッチ 4 5 のオン信号を計時するタイマ 5 4 が所定時間 $t_0 (= 2)$ を計時すると (t 8)、閉成信号出力器 5 6 は閉成信号を出力する。これにより、回転数制限スイッチ 5 2 が閉じ、エンジン回転数は設定回転数 1600 rpm に制御される。これによって、車両走行時には操作レバーの操作をやめてから所定時間 t_0 を待たずに、エンジン回転数を設定回転数 1600 rpm に設定することができる。

図 11 (c) に示すように、作業時にエンジン回転数がダイヤル回転数 $N_a = 1950 \text{ rpm}$ に制御された状態で、タイマ 5 4 によりアクセルペダル 1 5 の操作が所定時間 $t_0 (= 2)$ 計時された (t 9)。その後、操作レバーの操作をやめると、作業用圧力スイッチ 4 4 はオフとなり、閉成信号出力器 5 6 は即座に閉成信号を出力する (t 10)。回転数制限スイッチ 5 2 は閉じられ、エンジン回転数は設定回転数 1600 rpm に制御される。これによって、作業終了直後にエンジン回転数を抑えて走行することができる。

(2) アイドルスイッチ 7 0 オフ、検出信号 $P_d < P_1$

図 12 (a)、(b) は、上記条件の下での、エンジン回転数と、作業用圧力スイッチ 4 4 と、走行用圧力スイッチ 4 5 と、回転数設定ダイヤル 4 6 の設定値 (ダイヤル回転数) との関係を示すタイムチャートである。

図12 (a) に示すように、ダイヤル回転数を回転数設定器47で設定された設定回転数1600 rpm以下（例えば1000 rpm）に設定する。最小値選択回路53では、アクセルペダル15の操作に拘わらず、すなわち回転数制限スイッチ52の開閉に拘わらず、ダイヤル回転数が選択される。アイドル切換スイッチ66は接点bに切り換えられている。これによって、エンジン回転数はダイヤル回転数に追従して制御され、車両の微速走行などが容易に行われる。

図12 (b) に示すように、ダイヤル回転数を最大値1950 rpmに設定する。アクセルペダル15を所定時間 t_0 (=2) 以上操作すると、エンジン回転数は回転数設定器47の設定回転数1600 rpmに制御される (t_{11})。その後、ダイヤル回転数を設定回転数1600 rpm以下（例えば1000 rpm）に設定すると (t_{12})、エンジン回転数はそのダイヤル回転数1000 rpmに制御される。その後、ダイヤル回転数を最大値1950 rpmに設定すれば (t_{13})、エンジン回転数は設定回転数1600 rpmに制御される。これによって、走行時にはエンジン回転数は少なくとも設定回転数1600 rpm以下に抑えられ、走行モータ1の過回転が防止される。

(3) アイドルスイッチ70オフ、作業用圧力スイッチ44オフ

図12 (c) は、上記条件の下でのエンジン回転数と、圧力センサ41の検出値 P_d と、回転数設定ダイヤル46の設定値と、走行用圧力スイッチ45との関係を示すタイムチャートである。

車両走行時にモータ駆動圧が増加して圧力センサ41の検出値が所定値 P_1 以上になると (t_{14})、関数発生器58はハイレベル信号を出力する。アンドゲート59は、走行用圧力スイッチ45のオン信号と、関数発生器58のハイレベル信号とに基づいて、設定切換スイッチ61を接点aに切り換える。これにより、回転数設定器48の設定回転数2150 rpmが最大値設定回路62に入力される。最大値設定回路62では設定回転数2150 rpmが選択されて、エンジン回転数は設定回転数2150 rpmに制御される。これにより、高馬力走行が可能となり、車両発進時等、モータ駆動トルクが大きくなる場合でも出力不足のないスムーズな走行が行える。

その後、モータ駆動トルクが減少して圧力センサ41の検出値 P_d が所定値 P_1 以下になると (t_{15})、関数発生器58はローレベル信号を出力する。これに

より、設定切換スイッチ 6 1 は接点 b に切り換えられる。最大値選択回路 6 2 には回転数設定器 4 9 の設定回転数 9 0 0 r p m が入力される。最大値選択回路 6 2 では回転数設定器 4 7 の設定回転数 1 6 0 0 r p m が選択され、エンジン回転数は設定回転数 1 6 0 0 r p m に制御される。その結果、低馬力走行時にはエンジン回転数が設定回転数 1 6 0 0 r p m (ただし、ダイヤル回転数が 1 6 0 0 r p m 以下のときはダイヤル回転数) まで減少する。以上、図 1 2 (c) を用いて述べたように、エンジン回転数は負荷に応じて最適に制御される。

(4) アイドルスイッチ 7 0 オン、検出信号 $P_d < P_1$ 、ダイヤル回転数 $N_a = 1 9 5 0 \text{ r p m}$

以下、アイドルスイッチ 7 0 のオンによりエンジン回転数のアイドル制御を行う場合について、図 1 3 を用いて説明する。なお、前述した (1) ~ (3) の動作との違いは、アイドルスイッチ 7 0 がオンであるとともに、アクセルペダル 1 5 と操作レバーがともに非操作状態である点である。ここでは、アイドルスイッチ 7 0 オン、かつ、アクセルペダル 1 5 、操作レバー非操作の場合のエンジン回転数の挙動について、上述の (1) ~ (3) との相違点を主に説明する。

図 1 3、1 4 は、上記条件下において、作業用圧力スイッチ 4 4 と、走行用圧力スイッチ 4 5 と、エンジン回転数との関係を示すタイムチャートである。なお、図 1 3 (a) では走行用圧力スイッチ 4 5 がオフであり、図 1 3 (b)、(c) では作業用圧力スイッチ 4 4 がオフである。

図 1 3 (a) に示すように、アクセルペダル 1 5 の非操作時に、操作レバーを単独操作して作業を開始する。切換回路 6 3 での処理 (図 9 のステップ S 5) により、アイドル切換スイッチ 6 6 は接点 b に切り換えられる。これによって、エンジン回転数はダイヤル回転数 $N_a = 1 9 5 0 \text{ r p m}$ に制御される。操作レバーの操作をやめると、切換回路 6 3 では図 9 のステップ S 8 ~ ステップ S 1 1 の処理を行う。したがって、操作レバーの操作をやめてから所定時間 $T_1 (= 3, 5)$ が経過するまでは (l 2 1)、アイドル切換スイッチ 6 6 は接点 b に切り換えられたままであり、エンジン回転数はダイヤル回転数 $N_a = 1 9 5 0 \text{ r p m}$ に維持される。これによって、操作レバーを短時間で繰り返し操作するような場合、エンジン回転数を一定とした状態で作業を行うことができる。

操作レバーの操作をやめてから所定時間 $T_1 (= 3, 5)$ が経過すると (l 2

2)、切換回路63ではステップS11からステップS12へと処理が進み、アイドル切換スイッチ66が接点cに切り換えられる。これによって、サーボ制御部67には回転数設定器71の設定回転数1050 rpm（アイドル回転数）が入力される。エンジン回転数は、即座にアイドル設定回転数1050 rpmに制御される。その結果、燃費が向上するとともに、騒音を低減することができる。

エンジン回転数がアイドル回転数1050 rpmに制御された状態（t23）で操作レバーを操作すると（t24）、切換回路63での処理（図9のステップS5）により、アイドル切換スイッチ66は接点bに切り換えられる。これによって、操作レバーの操作と同時にエンジン回転数はダイヤル回転数Na=1950 rpmに制御され、即座に作業を再開することができる。

図13（b）に示すように、操作レバーの非操作時に、アクセルペダル15を単独操作して車両走行を開始する（t25）。切換回路63での処理（図9のステップS5）により、アイドル切換スイッチ66は接点bに切り換えられる。これによって、エンジン回転数はダイヤル回転数Na=1950 rpmに制御される。その状態でタイマ54が所定時間t0（=2）を計時すると（t26）、前述したように最大値選択回路62には設定回転数1600 rpmが入力される。エンジン回転数は設定回転数1600 rpmに制御される。その後、アクセルペダル15の操作をやめてから所定時間T2（=5）が経過するまで、エンジン回転数は設定回転数1600 rpmに保たれる。これによって、信号待ち等で短時間アクセルペダル15を離した場合にはエンジン回転数は一定であり、ペダル操作により即座に車両を発進させることができる。

アクセルペダル15の操作をやめてから所定時間T2（=5）が経過すると（t27）、切換回路63での処理（図9のステップS14、ステップS15）により、スローダウンスイッチ64が閉じられるとともに、アイドル切換スイッチ66が接点aに切り換えられる。これによって、スローダウン制御部65における処理が開始される。エンジン回転数は、図8（a）に示すようにアイドル回転数1050 rpmに至るまでスローダウンする。その結果、走行モータ1でのキャビテーションの発生が阻止され、エンジン回転数をアイドル回転数1050 rpmに適切に低減することができる。

エンジン回転数がアイドル回転数1050 rpmに制御された状態で、アクセ

ルペダル 15 を操作する (t 28)。切換回路 63 での処理 (図 9 のステップ S3 ～ステップ S5) により、スローダウンスイッチ 64 は開放されるとともに、アイドル切換スイッチ 66 は接点 b に切り換えられる。これによって、スローダウン制御がリセットされ、エンジン回転数はスローダウン前の回転数 1600 rpm に即座に制御される。その結果、エンジンからは高馬力が出力され、すぐに車両を走行させることができる。

また、図 13 (c) に示すように、スローダウンの途中でアクセルペダル 15 を操作した場合にも (t 29)、スローダウン制御がリセットされる。エンジン回転数はスローダウン前の回転数 1600 rpm に制御される。

図 14 に示すように、操作レバーとアクセルペダル 15 を複合操作した場合、操作レバーの操作をやめた後でアクセルペダル 15 の操作をやめる。アクセルペダル 15 の操作をやめてから所定時間 T2 (= 5) が経過すると (t 31)、切換回路 63 での処理 (図 9 のステップ S14、ステップ S15) により、スローダウンスイッチ 64 が閉じられ、アイドル切換スイッチ 66 が接点 a に切り換えられる。これによって、エンジン回転数はスローダウンする。

また、逆に、アクセルペダル 15 の操作をやめた後で操作レバーの操作をやめる。操作レバーの操作をやめてから所定時間 T1 (= 3.5) が経過すると (t 32)、切換回路 63 での処理 (図 9 のステップ S12) により、アイドル切換スイッチ 66 は接点 c に切り換えられる。これによって、エンジン回転数は直ちにアイドル回転数 1050 rpm に制御される。

以上説明したように、本発明による一実施の形態では、操作レバーの非操作時にアクセルペダル 15 の操作をやめると、エンジン回転数をアイドル回転数 1050 rpm までスローダウンさせる。一方、アクセルペダル 15 の非操作時に操作レバーの操作をやめると、エンジン回転数をアイドル回転数 1050 rpm まで即座に下げるようとした。これにより、走行停止時のキャビテーションを防止することができるとともに、作業停止時に燃費や騒音を効率的に防止することができる。また、アクセルペダル 15 の操作をやめてから所定時間 T2 (= 5) 後にエンジン回転数をスローダウンするようにした。これにより、信号待ち等でアクセルペダル 15 を離したときでもエンジン回転数は一定に保たれ、即座に車両発進を行うことができる。また、操作レバーの操作をやめてから所定時間 T1 (=

3. 5) 後にエンジン回転数を下げるようとした。これにより、操作レバーを短時間で繰り返し操作するような場合、エンジン回転数を一定に保ったまま作業を行うことができる。さらに、これら所定時間 T_1, T_2 を異なった値、例えば $T_1 < T_2$ 、に設定するようにしたので、走行、作業にそれぞれ適したアイドル制御を行うことができる。

なお、上記実施の形態では、アクセルペダル 15 の操作に拘わらずエンジン回転数が一定のバルブ制御方式を採用したが、アクセル制御方式のものにも同様に本発明を適用することができる。また、上記実施の形態では、走行時のエンジン回転数を設定回転数 1600 rpm 以下に制限するようにしたが、作業時のエンジン回転数と同様に、ダイヤル回転数 N_a に制御するようにしてもよい。さらに、油圧ポンプを可変容量式として馬力制御を行うようにしたが、固定容量式としてもよい。

上記実施の形態はホイール式油圧ショベルに適用したが、他の油圧走行車両に適用してもよい。また、走行停止時のアイドル回転数と作業停止時のアイドル回転数を等しい値 1050 rpm に設定したが、それぞれ異なった値に設定するようにしてもよい。

また、上記実施の形態において、走行時の最高回転数を 1600 rpm、高馬力走行時の回転数を 2150 rpm、作業時の最高回転数を 1950 rpm、最小回転数を 900 rpm として説明したが、これらの値には限定されない。

以上説明したように本発明によれば、操作レバーの非操作時に、アクセルペダルの操作停止が所定時間検出されると、原動機回転数を徐々に走行用のアイドル回転数まで低減するようにした。アクセルペダルの非操作時に、操作レバー手段の操作停止が所定時間検出されると、原動機回転数を即座に作業用のアイドル回転数まで低減するようにした。これにより、走行停止時のキャビテーションを防止することができるとともに、作業停止時に燃料を節約し騒音を効率的に低減することができる。

請求の範囲

1.

原動機で駆動される油圧ポンプと、

前記油圧ポンプから吐出される圧油で駆動される走行用油圧モータと、

前記油圧ポンプから吐出される圧油で駆動される少なくとも1つの作業用油圧アクチュエータと、

前記走行用油圧モータの回転数を調節するアクセルペダルと、

前記作業用油圧アクチュエータを操作する操作レバー装置と、

前記原動機の回転数を調節する回転数調節装置と、

前記回転数調節装置を制御する回転数制御装置とを備え、

前記回転数制御装置は、走行状態から非走行状態へ移行すると、前記原動機の回転数を走行用のアイドル回転数まで低減し、作業状態から非作業状態へ移行すると、前記原動機の回転数を作業用のアイドル回転数まで低減するように、前記回転数調節装置を制御する油圧走行車両。

2.

請求項1に記載の油圧走行車両において、

前記回転数制御装置は、走行状態から非走行状態へ移行すると、前記原動機の回転数を徐々に走行用のアイドル回転数まで低減し、作業状態から非作業状態へ移行すると、前記原動機の回転数を即座に作業用のアイドル回転数まで低減するように、前記回転数調節装置を制御する。

3.

原動機で駆動される油圧ポンプと、

前記油圧ポンプから吐出される圧油で駆動される走行用油圧モータと、

前記油圧ポンプから吐出される圧油で駆動される少なくとも1つの作業用油圧アクチュエータと、

前記走行用油圧モータの回転数を調節するアクセルペダルと、

前記作業用油圧アクチュエータを操作する操作レバー装置と、

前記アクセルペダルと前記操作レバー装置がともに非操作の第1の状態と、前記アクセルペダルが操作かつ前記操作レバー装置が非操作の第2の状態と、前記アクセルペダルが非操作かつ前記操作レバー装置が操作の第3の状態とをそれぞ

れ検出する状態検出装置と、

前記原動機の回転数を調節する回転数調節装置と、

前記回転数調節装置を制御する回転数制御装置とを備え、

前記回転数制御装置は、前記状態検出装置により前記第2の状態から前記第1の状態への移行が検出された後、前記第1の状態が所定時間検出されると前記原動機の回転数を徐々に走行用のアイドル回転数まで低減し、前記第3の状態から前記第1の状態への移行が検出された後、前記第1の状態が所定時間検出されると前記原動機の回転数を即座に作業用のアイドル回転数まで低減するように、前記回転数調節装置を制御する油圧走行車両。

4.

請求項1から請求項3のいずれかに記載の油圧走行車両において、

前記回転数制御装置は、前記アクセルペダルの操作量に拘わらず前記原動機の回転数が一定となるように前記回転数調節装置を制御するとともに、前記アクセルペダルの操作量に応じて前記走行用油圧モータへ供給される圧油量を制御する。

5.

請求項1から請求項4のいずれかに記載の油圧走行車両は、

前記回転数制御装置におけるアイドル回転数制御を指令するアイドルスイッチをさらに備え、

前記回転数制御装置は、前記アイドルスイッチによる指令が出力されたときに前記アイドル回転数制御を行う。

6.

請求項5に記載の油圧走行車両において、

前記回転数制御装置は、前記アイドルスイッチによる指令が出力されていないとき、前記原動機の回転数を、走行時の所定の最高回転数または作業時の所定の最高回転数と所定の最小回転数との間で、前記アクセルペダルの操作状態と前記操作レバー装置の操作状態とに基づいて変化させるように前記回転数調節装置を制御する。

7.

請求項1から請求項6のいずれかに記載の油圧走行車両において、

前記回転数調節装置は、運転室に設けられた操作部材と、前記回転数制御装置

からの信号に応じて前記原動機の回転数を調節するアクチュエータとを有する。

8.

請求項 3 に記載の油圧走行車両において、

前記原動機の回転数を走行用のアイドル回転数に低減することを判断する所定時間は、前記原動機の回転数を作業用のアイドル回転数に低減することを判断する所定時間よりも長い。

9.

原動機で駆動される油圧ポンプと、

前記油圧ポンプから吐出される圧油で駆動される走行用油圧モータと、

前記油圧ポンプから吐出される圧油で駆動される少なくとも 1 つの作業用油圧アクチュエータと、

前記走行用油圧モータの回転数を調節するアクセルペダルと、

前記作業用油圧アクチュエータを操作する操作レバー装置と、

前記原動機の回転数を調節する回転数調節装置と、

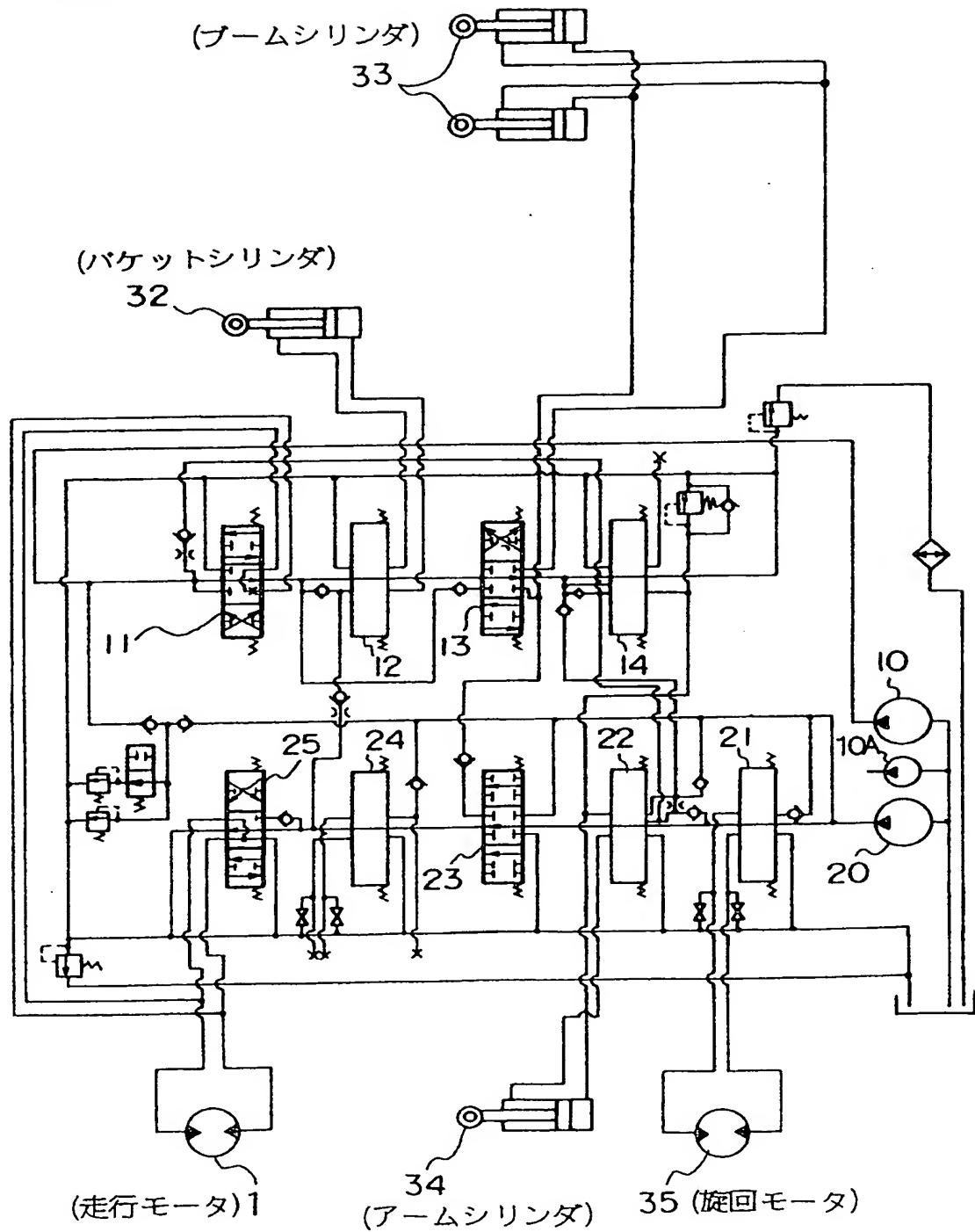
前記回転数調節装置を制御する回転数制御装置とを備えた油圧走行車両の原動機回転数制御方法において、

前記油圧走行車両が走行状態から非走行状態へ移行すると、前記原動機の回転数を徐々に走行用のアイドル回転数まで低減し、

前記油圧走行車両が作業状態から非作業状態へ移行すると、前記原動機の回転数を即座に作業用のアイドル回転数まで低減する。

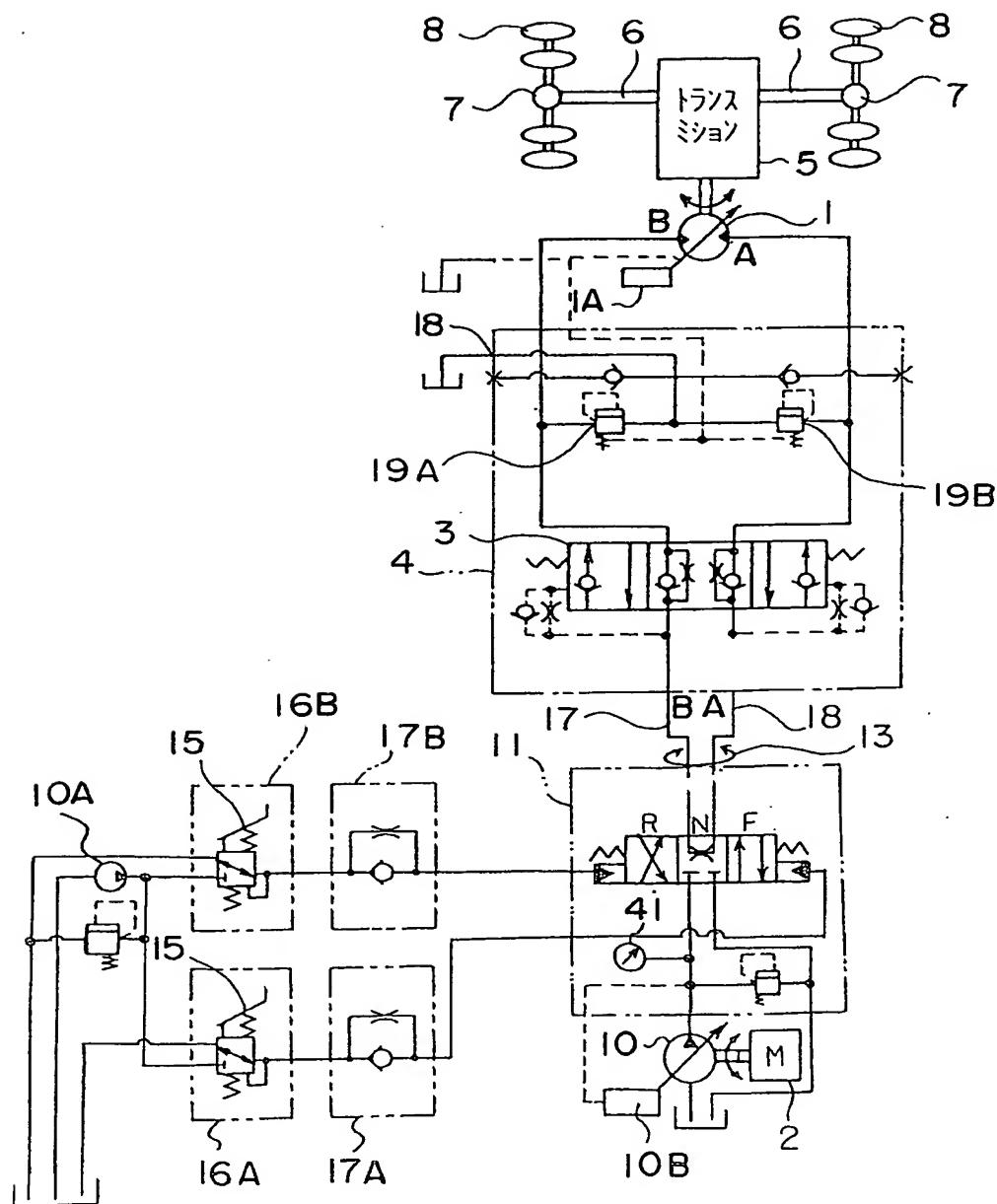
1/14

FIG. 1



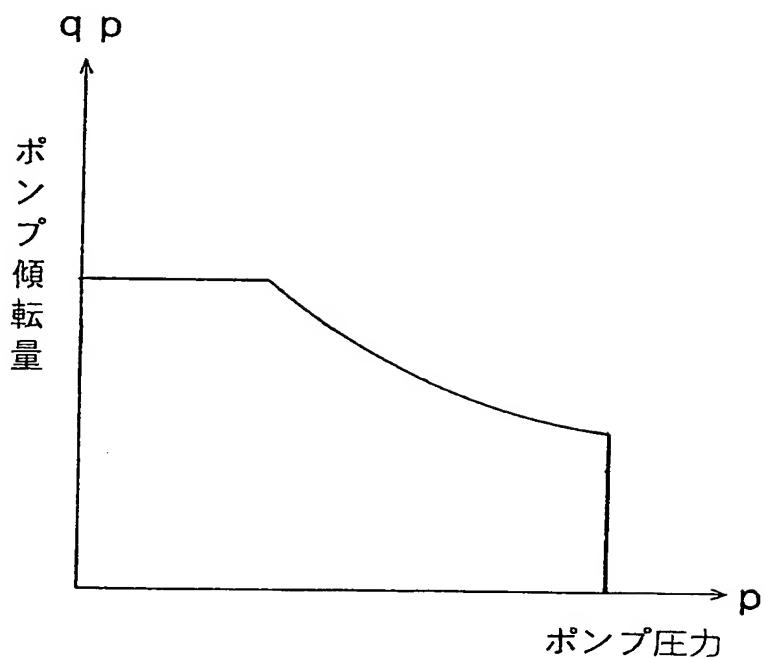
2/14

FIG.2



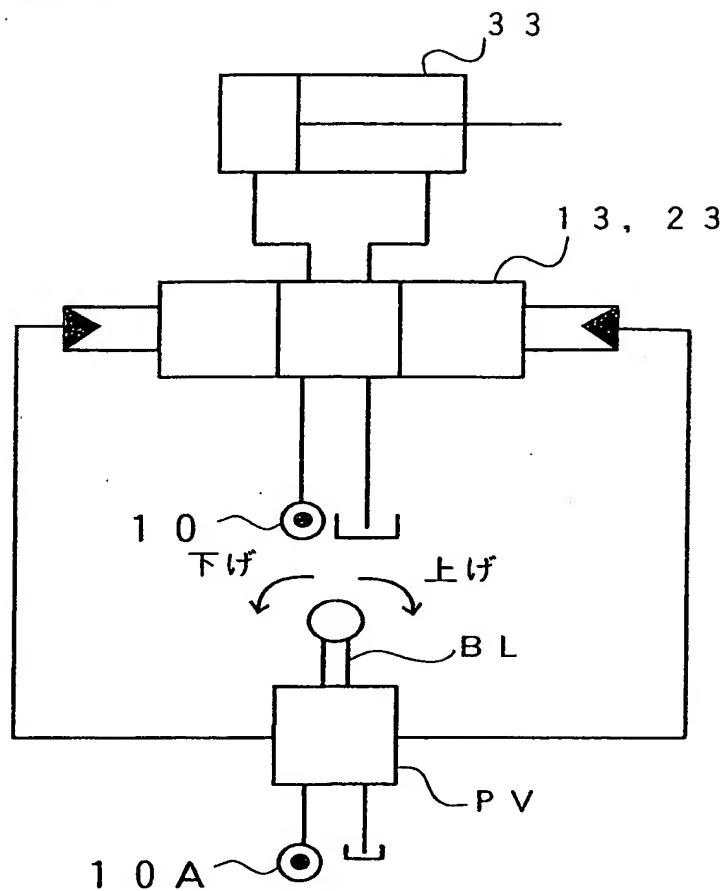
3/14

FIG. 3



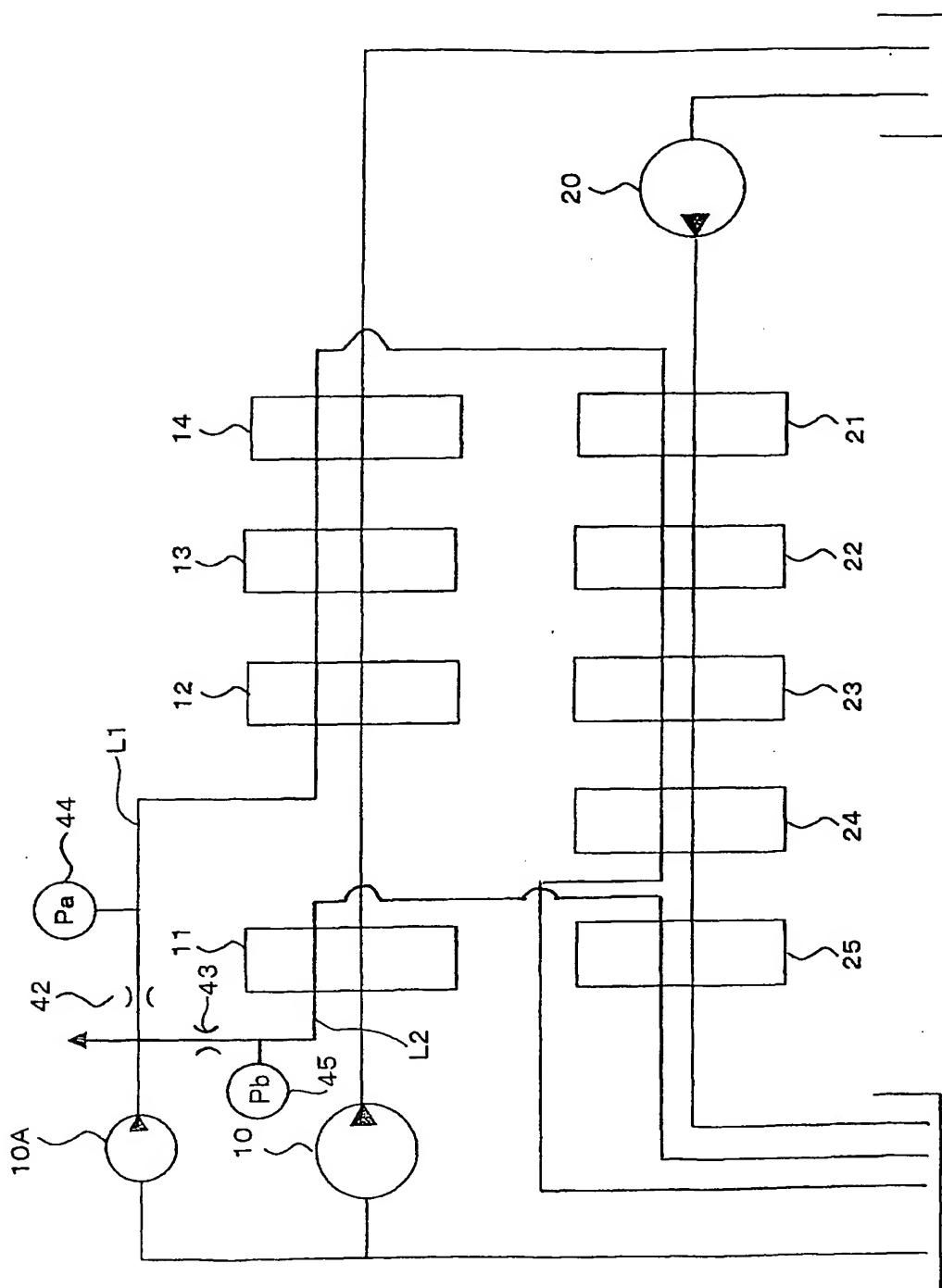
4/14

FIG. 4



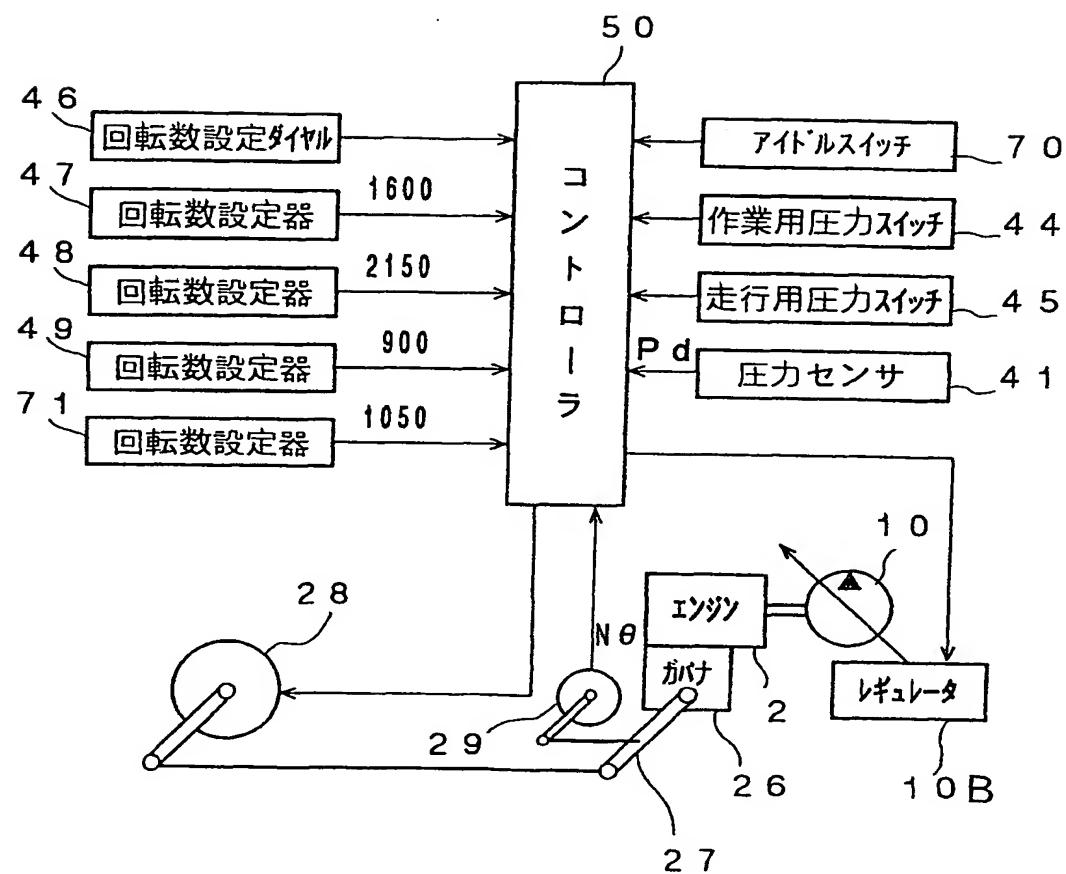
5/14

FIG. 5



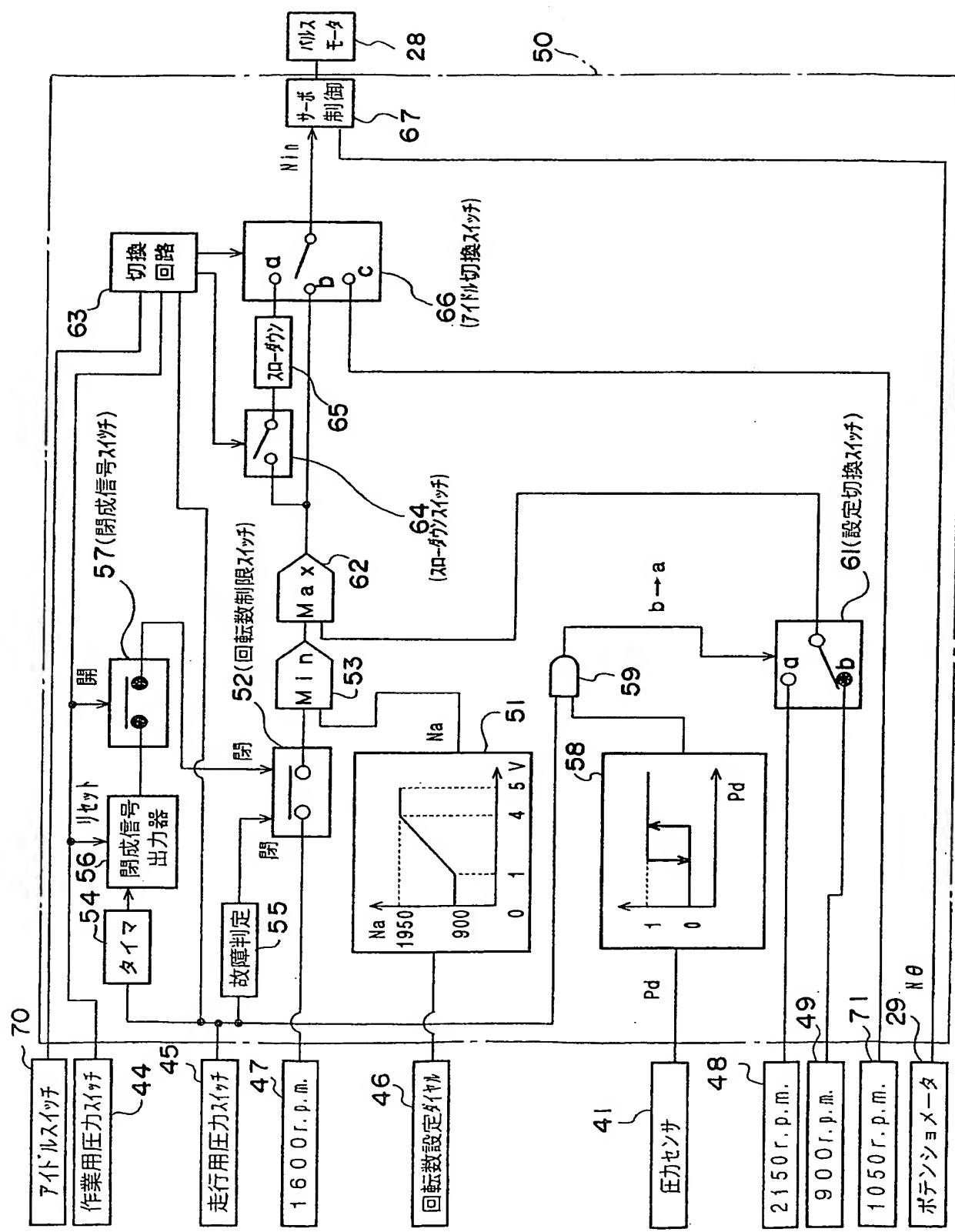
6/14

FIG. 6



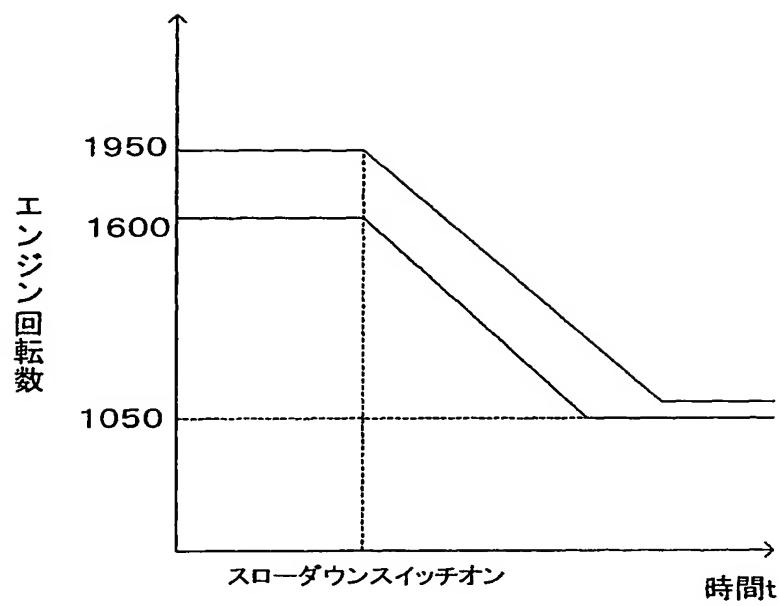
7/14

FIG. 7

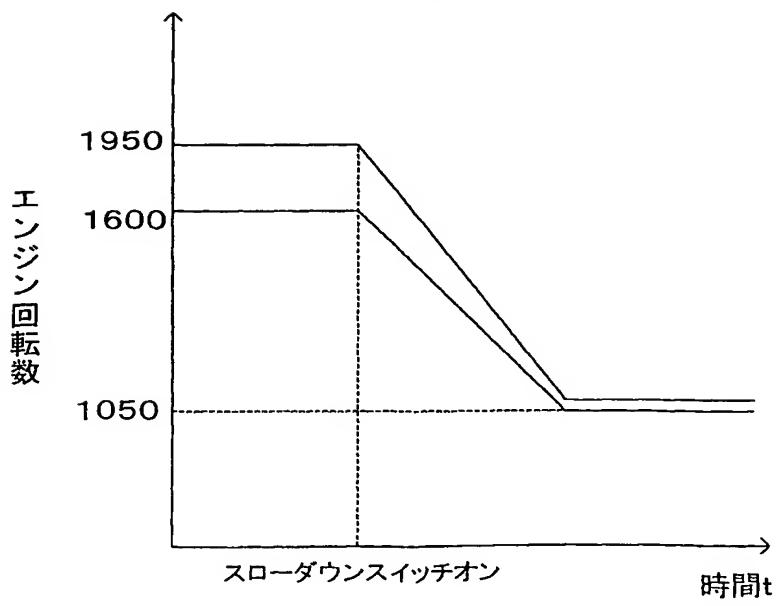


8/14

FIG. 8



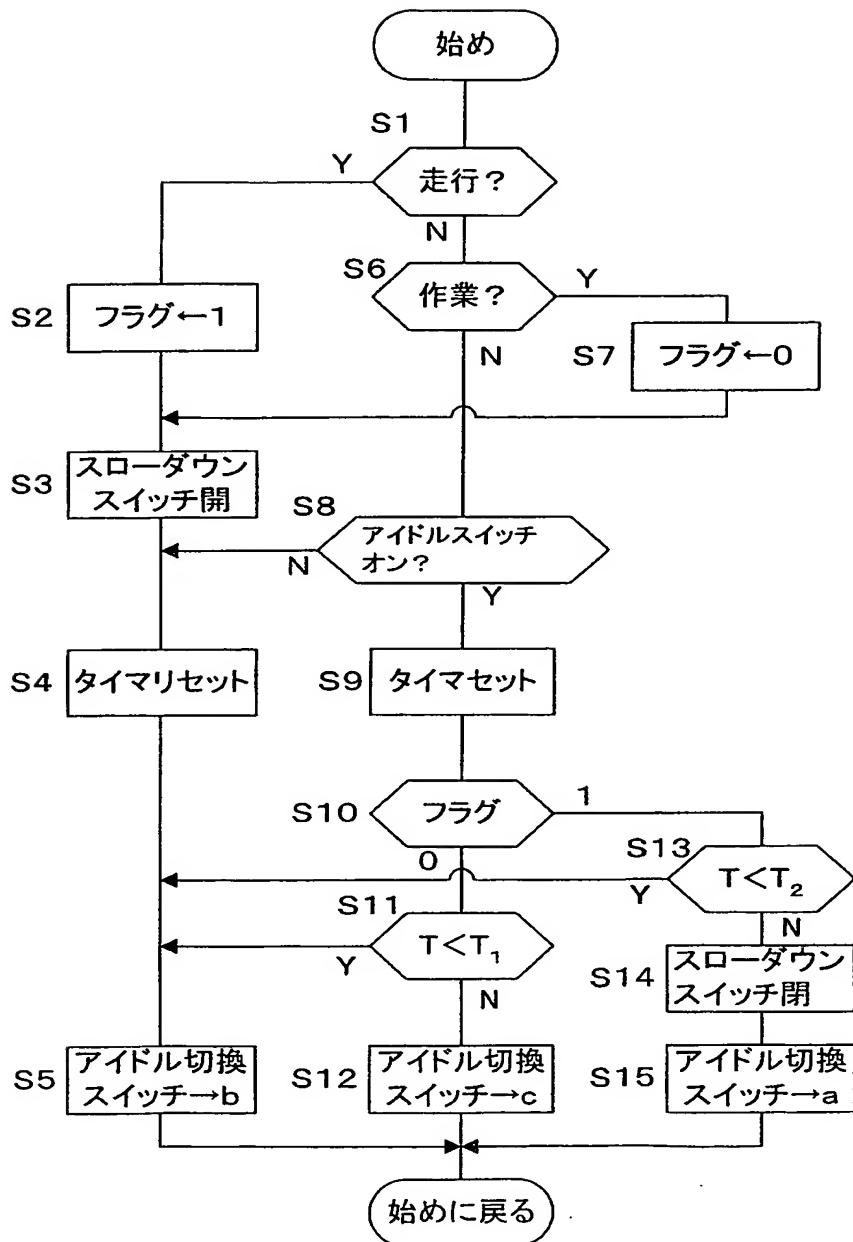
(a)



(b)

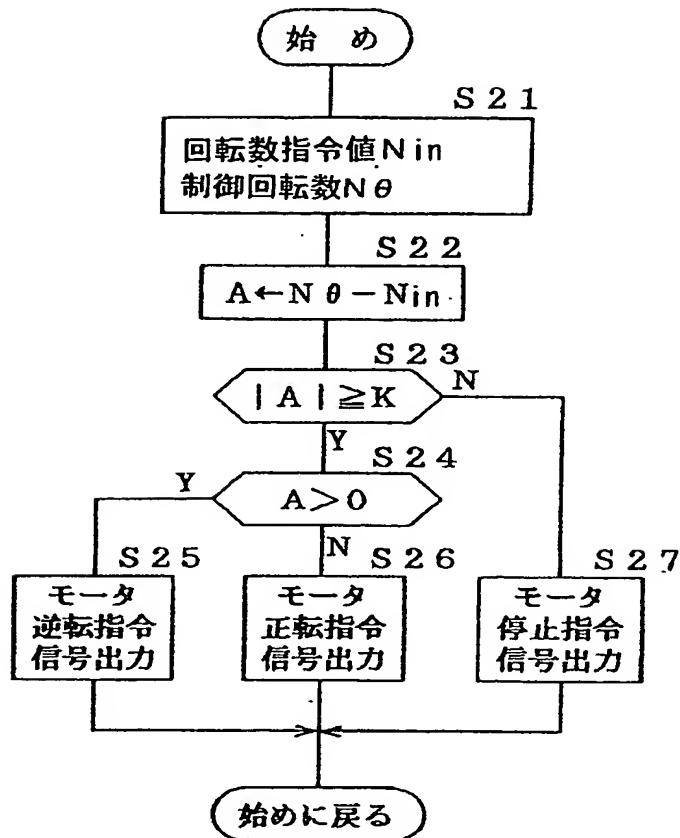
9/14

FIG. 9



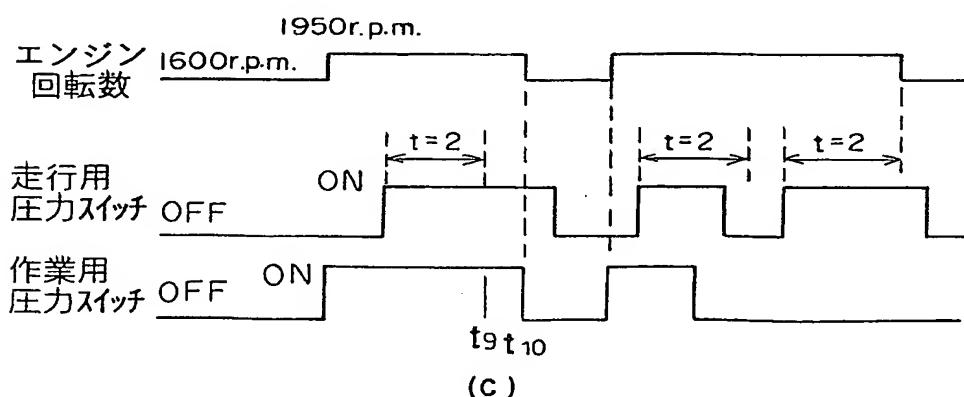
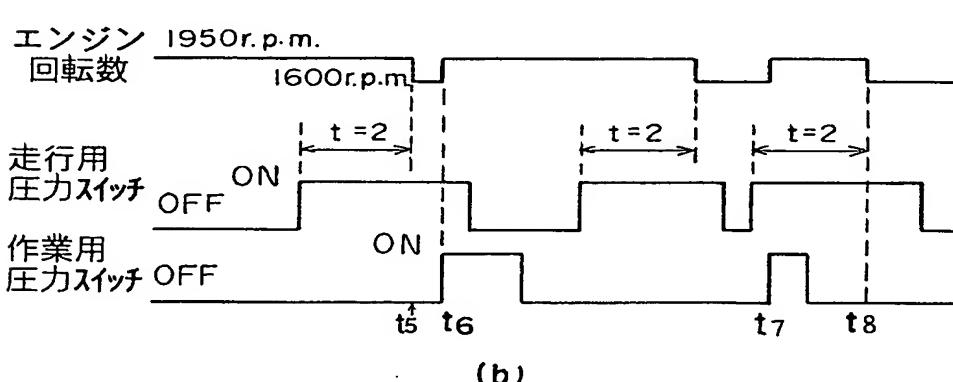
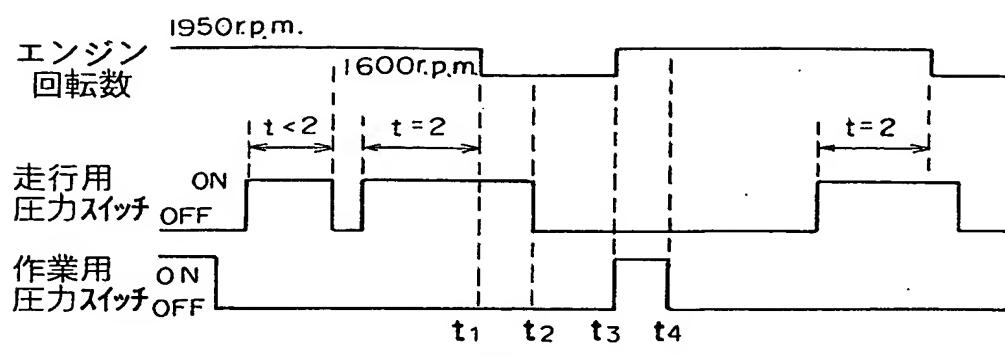
10/14

FIG. 10



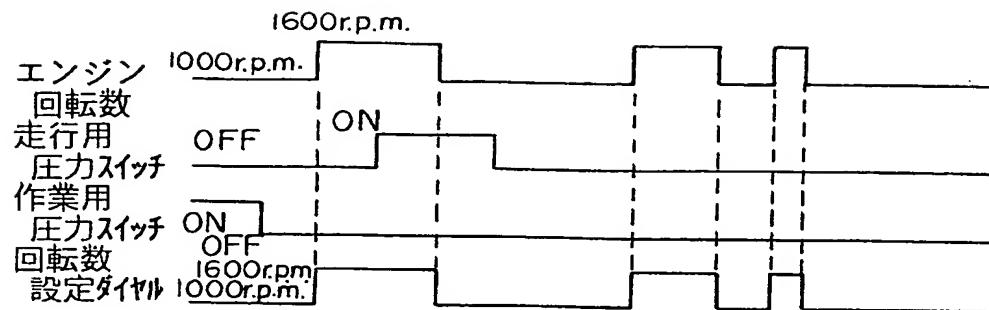
11/14

FIG.11

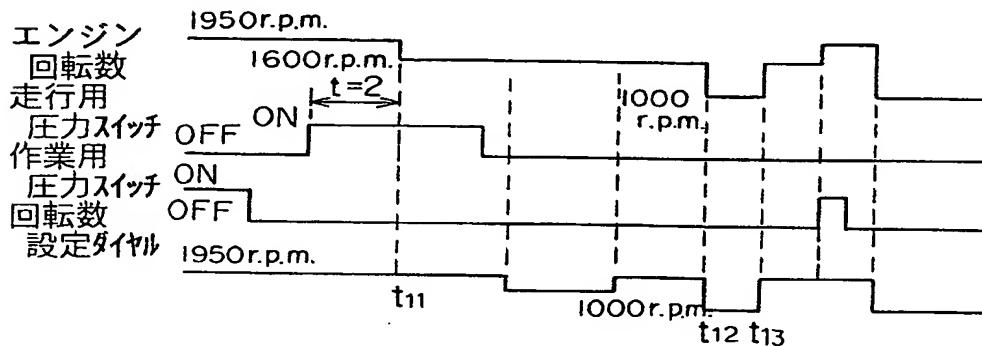


12/14

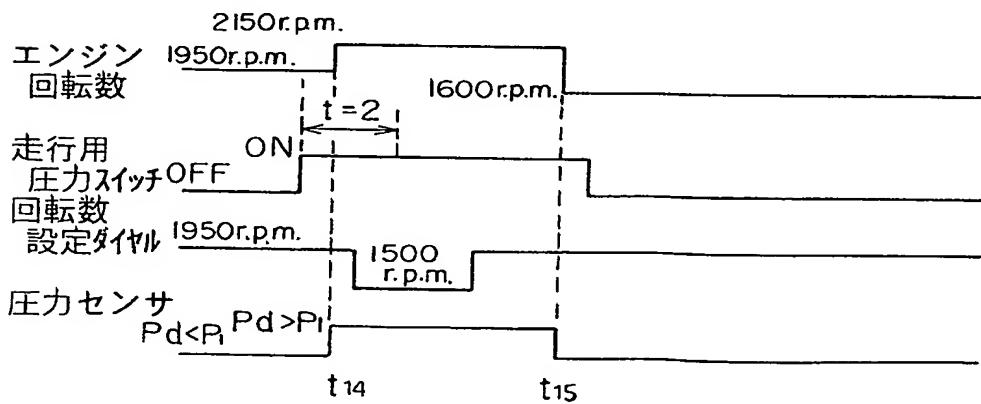
FIG. 12



(a)



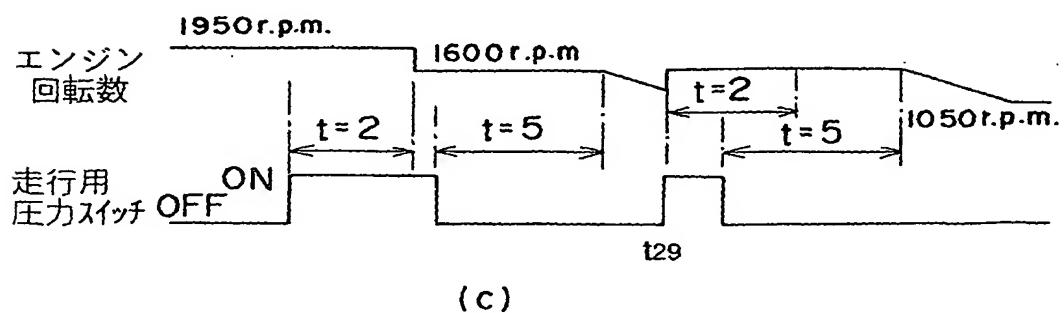
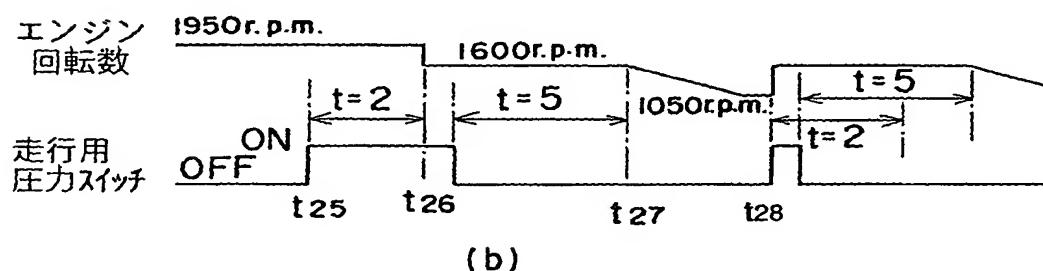
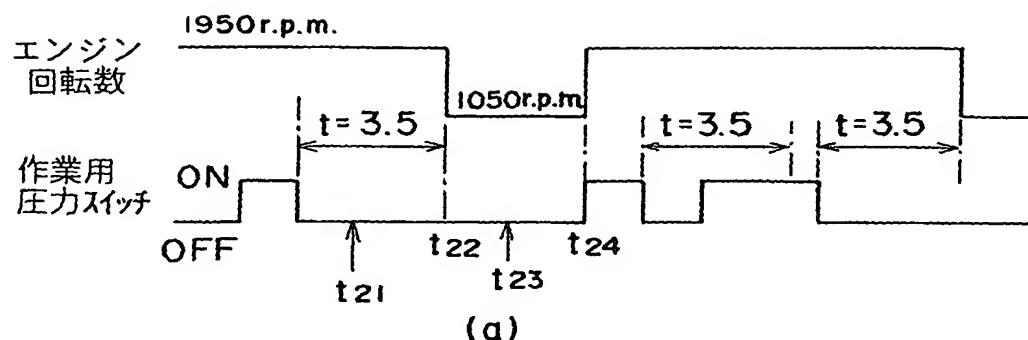
(b)



(c)

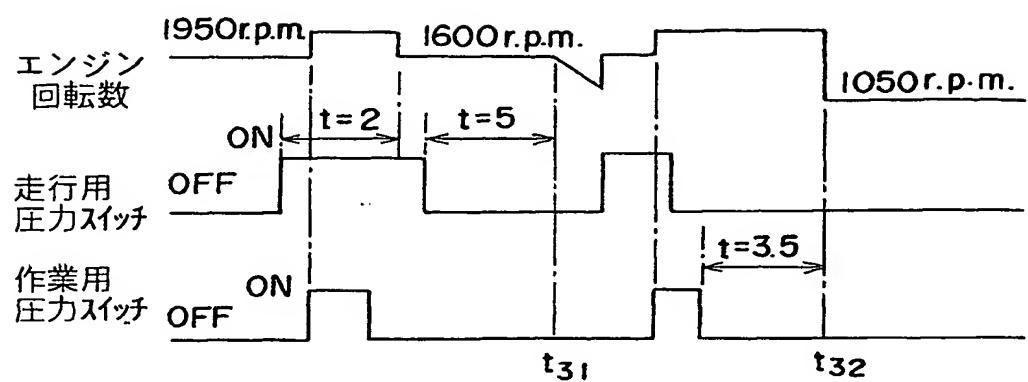
13/14

FIG.13



14/14

FIG. 14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/09254

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.C1⁷ F02D29/00, F02D29/04, F02D29/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.C1⁷ F02D29/00, F02D29/04, F02D29/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

ECLA (English; text retrieval in the following fields:
[F02D29/00+F02D29/04+F02D29/06])

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-303872 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 31 October, 2000 (31.10.00), Claims; Par. No. [0003] (Family: none)	1-9
A	JP 10-288058 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 27 October, 1998 (27.10.98), Claims (Family: none)	1-9
A	JP 2000-204979 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 25 July, 2000 (25.07.00), Claims; Par. No. [0005] (Family: none)	1-9

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
21 December, 2001 (21.12.01)Date of mailing of the international search report
15 January, 2002 (15.01.02)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. Cl' F02D29/00, F02D29/04, F02D29/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. Cl' F02D29/00, F02D29/04, F02D29/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996
 日本国公開実用新案公報 1971-2001
 日本国実用新案登録公報 1996-2001
 日本国登録実用新案公報 1994-2001

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

ECLA(英語: [F02D29/00+F02D29/04+F02D29/06] の範囲にてテキスト検索)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2000-303872 A (日立建機株式会社) 31. 10月. 2000 (31. 10. 00), 特許請求の範囲, 【0003】(ファミリー無し)	1-9
A	JP 10-288058 A (日立建機株式会社) 27. 10月. 1998 (27. 10. 98), 特許請求の範囲(ファミリー無し)	1-9
A	JP 2000-204979 A (日立建機株式会社) 25. 7月. 2000 (25. 07. 00), 特許請求の範囲, 【000	1-9

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 21.12.01	国際調査報告の発送日 15.01.02
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官(権限のある職員) 所村 陽一 印 3G 9718 電話番号 03-3581-1101 内線 3355

C (続き) 関連すると認められる文献		関連する請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
	5】 (ファミリー無し)	